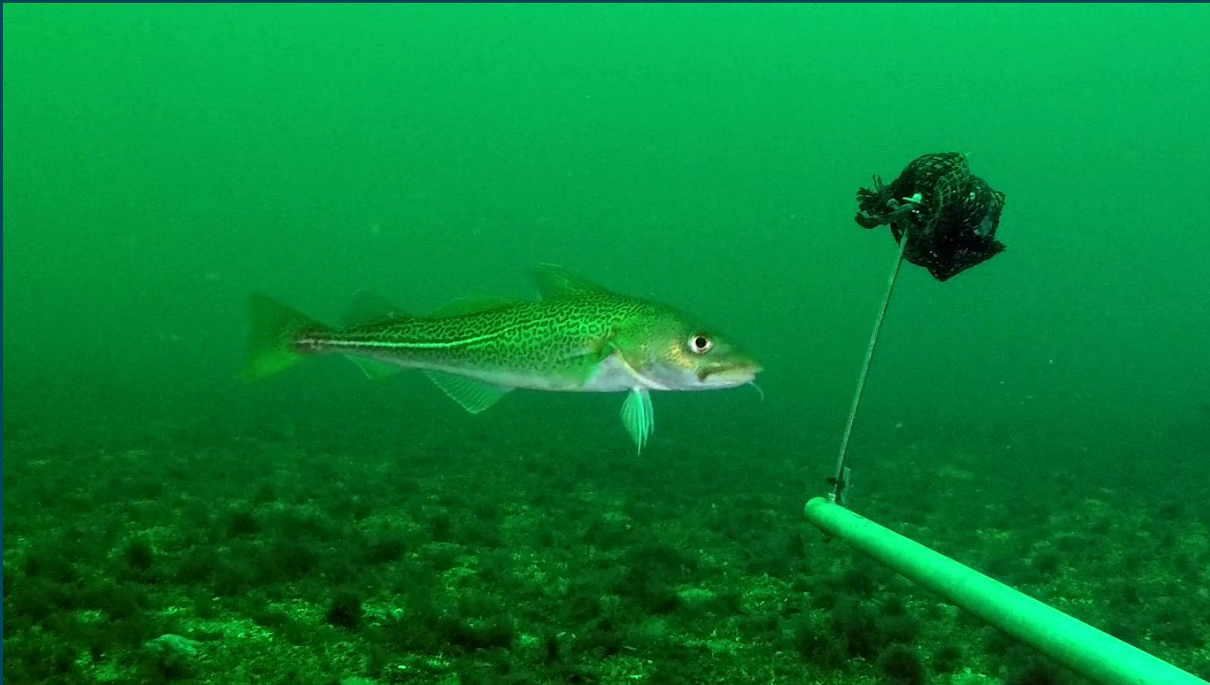


Utvärdering av artificiella rev i Byfjorden med avseende på påverkan på lokal torsk



Mikael Ovegård

SLU-Aqua 2022-05-13

Bakgrund

Projekt Fjordtorsk

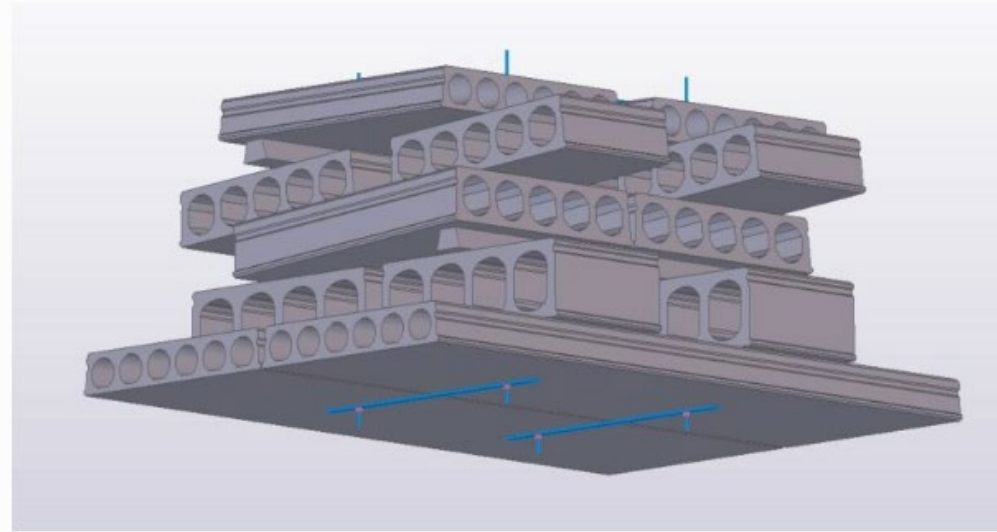
- Första revmodul placeras i Byfjorden 2015
- Indikationer på reven attraherar torsk som stannar och tillväxer från droppvideo
- 2019 beviljar Lst Västra Götaland byggnation av ytterligare 64 revmoduler

Artificiella torsk- och hummerrev med yngelkammare.

Våra nya rev är utvecklade utifrån våra erfarenheter från befintliga rev.

Genom en sinnrik konstruktion med musselband vilka sitter fast i reven och hålls upp av flytkroppar bildar vi mindre konstgjorda kelpskogar vilka kommer att ge hemvist åt musslor, sjöpungrar och alger vilka i sin tur blir yngelkammare till torsk och annan fisk samt hummer, strandkrabbor, märlor, borstmask, tångräkor, sjöstjärnor mm mm.

Detta kommer att fungera på samma sätt som ålgräsängar och ger härigenom skydd och föda för fiskyngel/torskyngel. På så sätt bildas essentiella habitat där torsken kan finna föda och skydd under hela sin levnad. Detta bidrar starkt till den biologiska mångfalden.

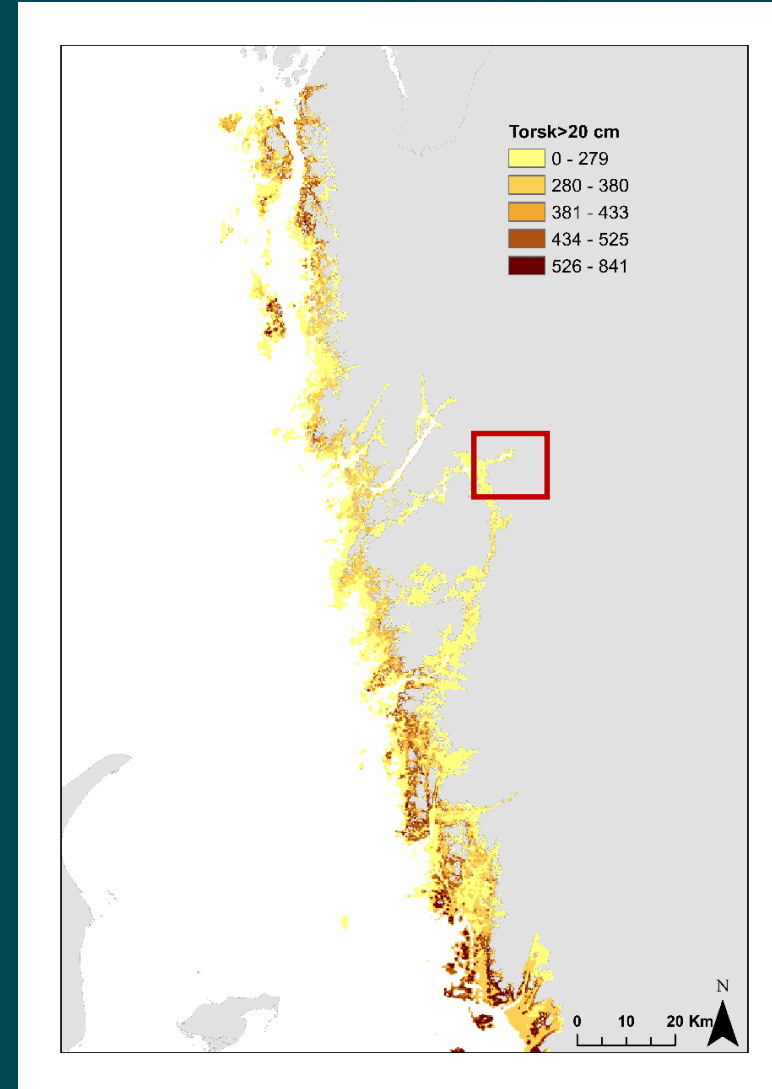


Bakgrund

Byfjorden

- Tröskelfjord med utpräglad stratifiering
- Syrefritt under 17 m djup
- Relativt lite naturlig hårbotten på djup större än 8 m
- Har historiskt haft stor förekomst av torsk

”De bästa habitaterna finns områden med lägre salinitet och ganska komplex bottenstruktur. Torsken gynnas även av lite svalare vatten.”

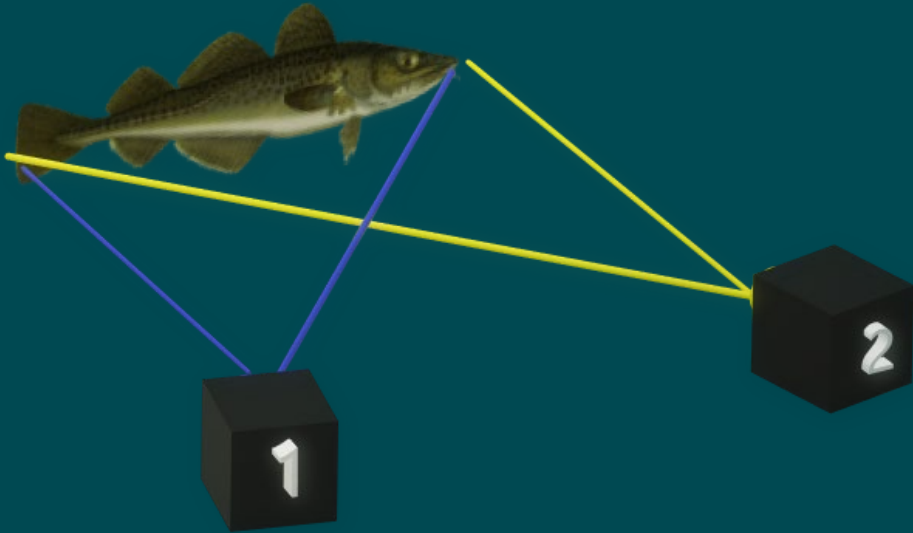


Fredriksson m fl. (2021) Kartering av uppväxtområden för fisk och större kräftdjur i grunda områden i Västerhavet. Aqua reports 2021:15

SLU pilotprojekt 2019 - 2020

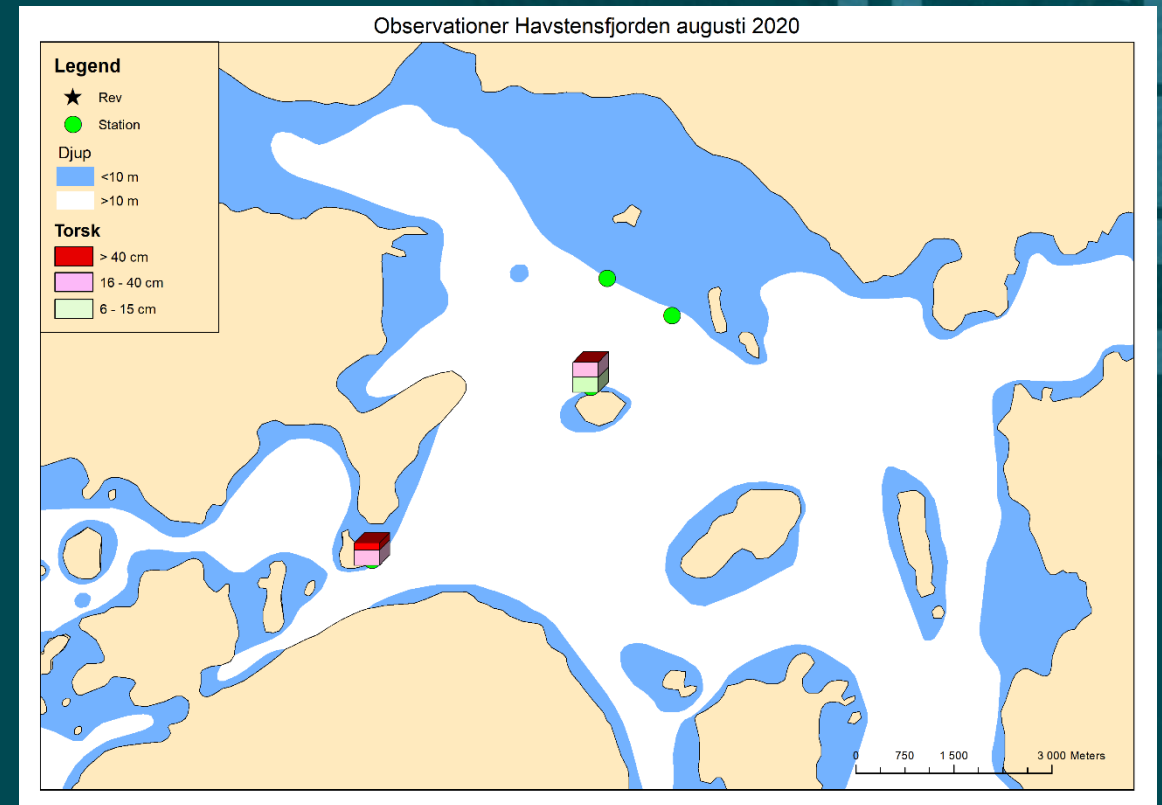
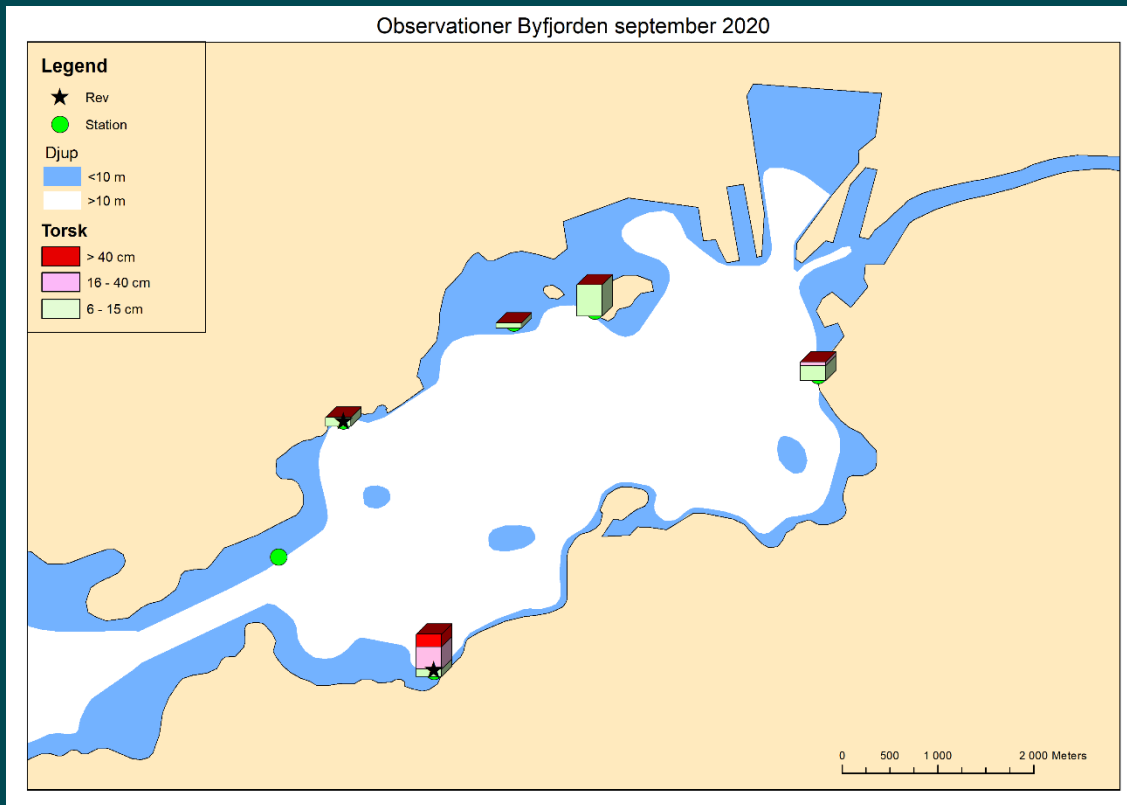
1. Bekräfta indikationer på att där finns adult torsk på de artificiella reven
2. Lokalisera lämpliga kontrolllokaler för utvärdering av effekten av reven
3. Etablera en baslinje för förekomsten av torsk i Byfjorden och kringliggande referensområden innan utbyggnationen av de artificiella reven.

Metod 1. Relativ abundans och storleksstruktur - inventering med stereo-BRUV



Baited Remote Underwater Stereo-Video (stereo-BRUV)

2 rev, 4 referenslokaler Byfjorden, 4 referenslokaler Havstensfjorden Före anläggning av reven - baslinje



Uppföljning av artificiella rev i Byfjorden 2021 - 2024

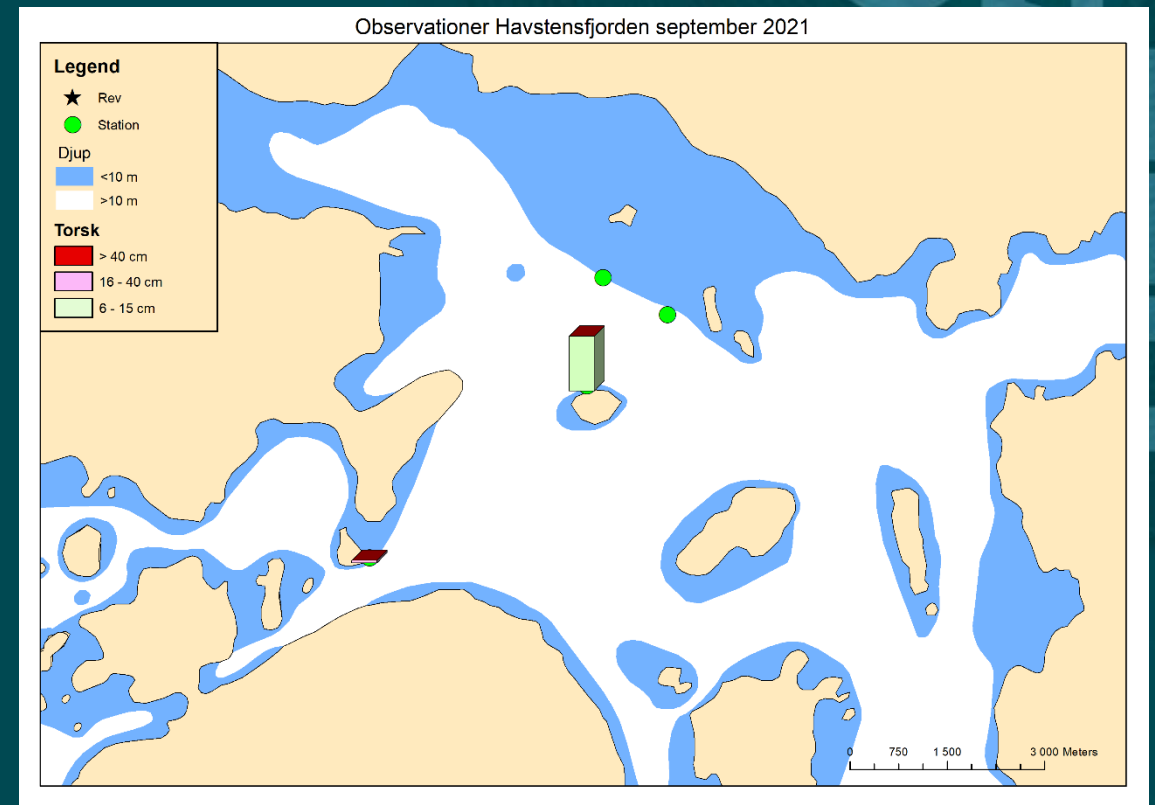
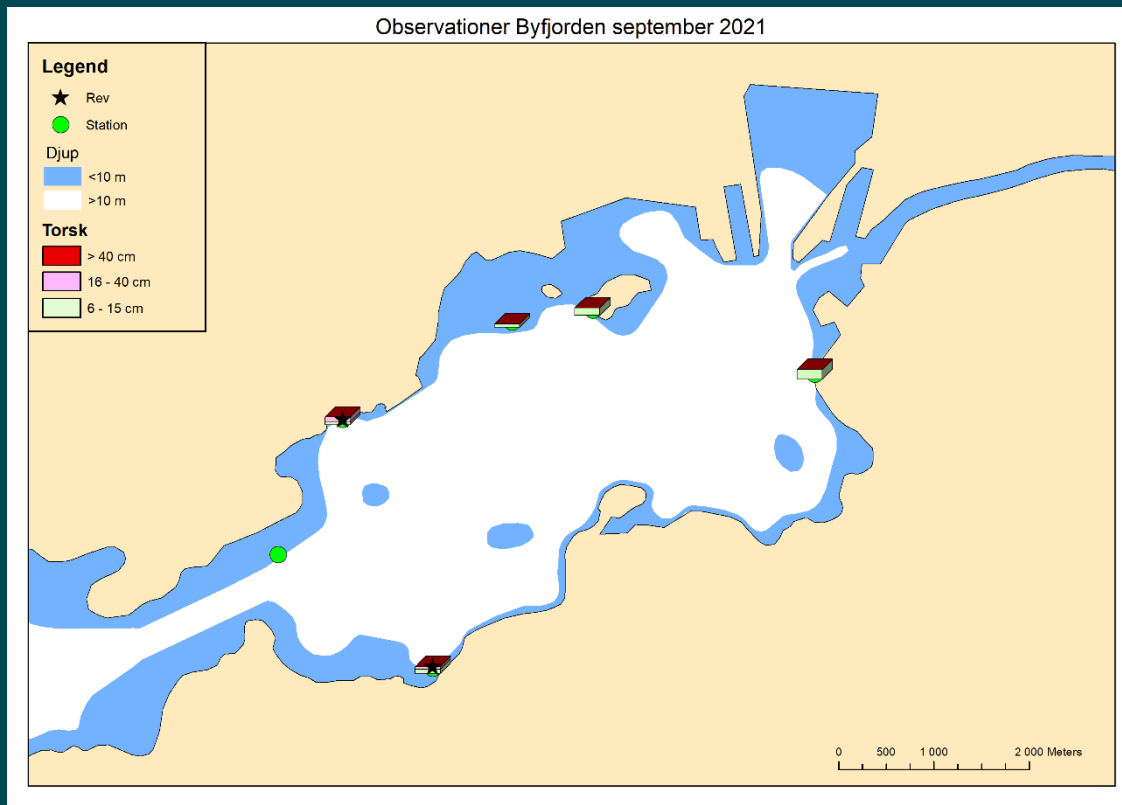
1. Analysera förekomst och storleksstruktur av torsk efter anläggning av artificiella rev i Byfjorden, som en utvärdering av åtgärdens potential att främja återhämtning av lokal torsk.
2. Projektet syftar även på längre sikt till en kunskapsuppbyggnad kring torskens ekologi i kustområden.



Havs
och Vatten
myndigheten



2 rev, 4 referenslokaler Byfjorden, 4 referenslokaler Havstensfjorden Första datainsamling efter anläggning av reven



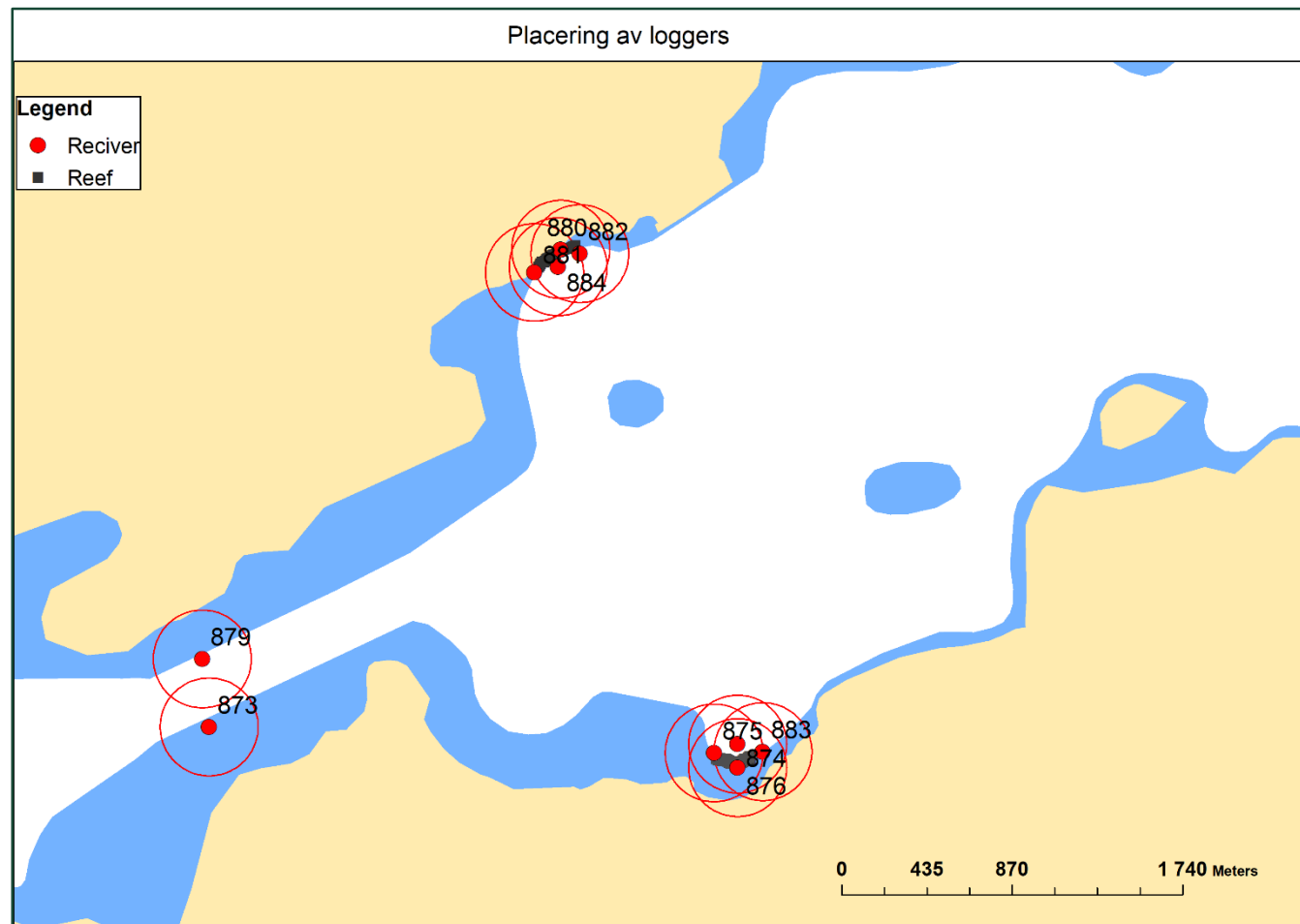
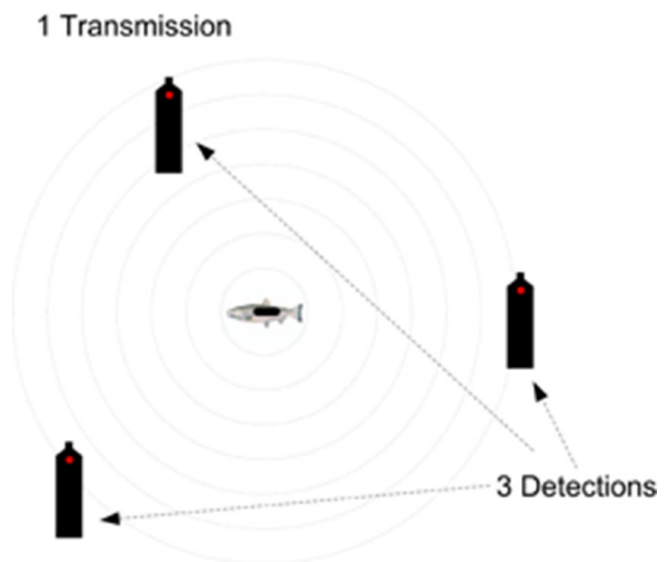
Metod 2. Biotelemetry

1. Hur och i vilken omfattning nyttjar torsk de artificiella reven i Byfjorden?
 - a) Stannar individer på eller i anslutning till revet hela året?
 - b) Har individer "revir" på reven som de återvänder till?
 - c) Använder individer reven för födosökning och/eller skydd?
 - d) Kvantifiera predation/dödlighet?
2. Hur rör sig torsk inom fjordsystemen?
 - a) Förflyttning under dygnet?
 - b) Säsongsbetonat förflyttningsmönster?
 - c) Kommer de individer som lämnar tillbaka till samma område (efter lek)?
 - d) Skillnad i rörelsemönster mellan fisk på de artificiella reven och "naturlig hårbotten"?
 - e) Skillnad i rörelsemönster mellan fisk med olika genetisk tillhörighet (Kattegatt eller Nordsjöbestånd)?



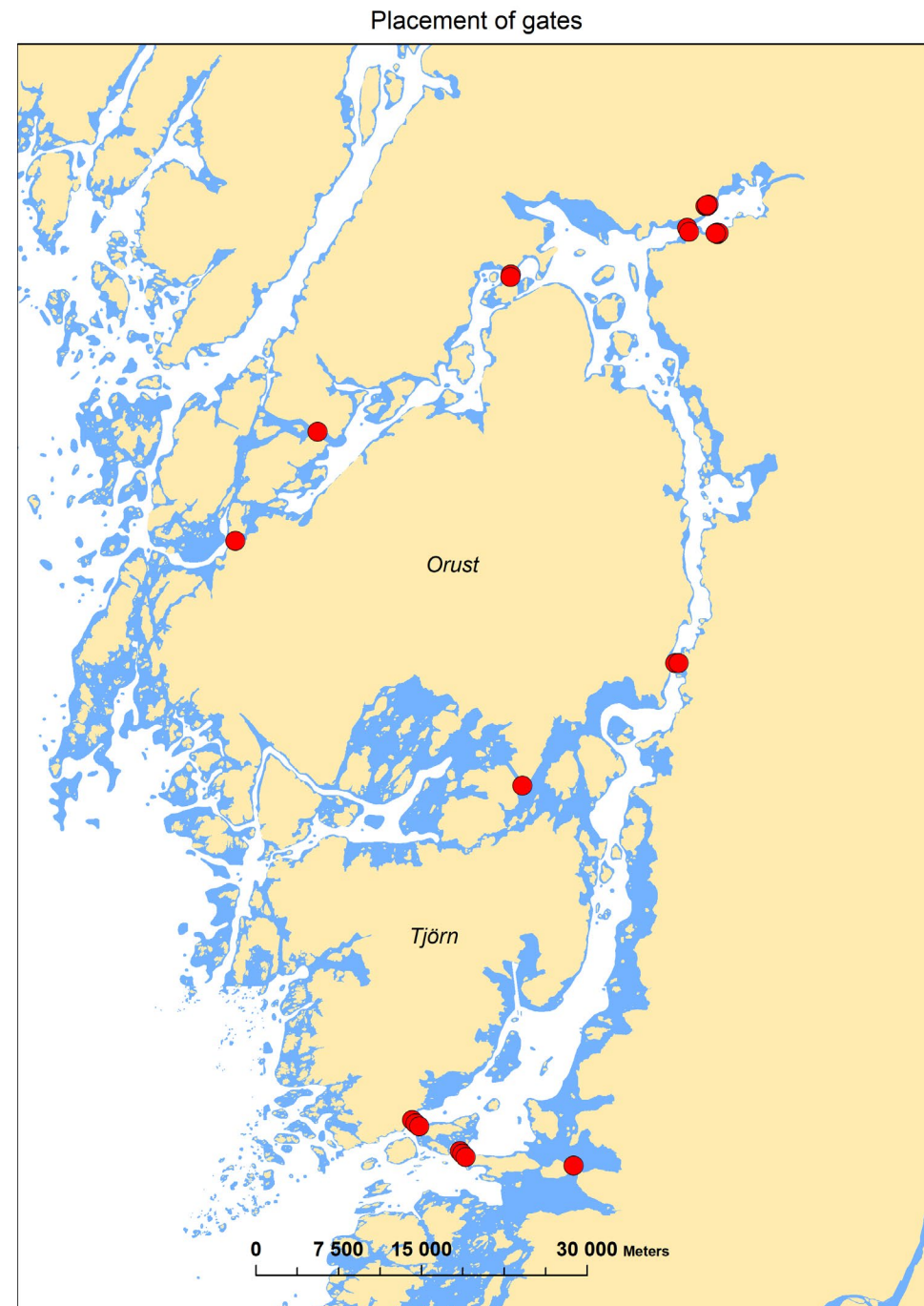
Biotelemetry

- Nätverk av akustiska mottagare
 - Matris för VPS – högupplöst positionering på reven



Biotelemetry

- Nätverk av akustiska mottagare
 - Matris för VPS – högupplöst positionering på reven
 - "Linor" – som måste passeras under förflyttning in eller ut ur fjordsystemen
 - Totalt 24 st VEMCO VR2Tx i 8-fjordar
 - "Tonfisklinan" Kungshamn – Skagen
 - "Öresundslinan" Malmö – Köpenhamn

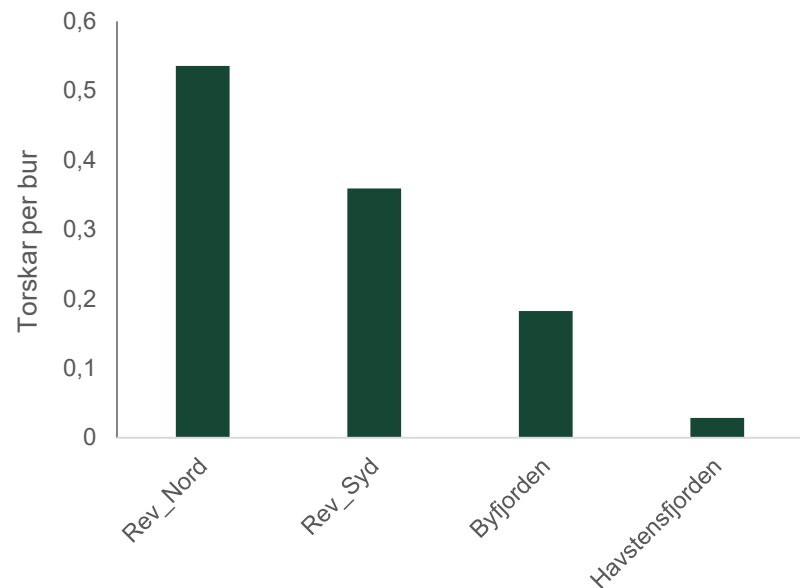


Biotelemetry

- Vemco V13 – torsk från 35 cm, randomiserad ping 100-180 s, minst 722 dagars livslängd
- Vemco V9 – torsk från 25 cm, randomiserad ping 140-220 s, minst 504 dagars livslängd

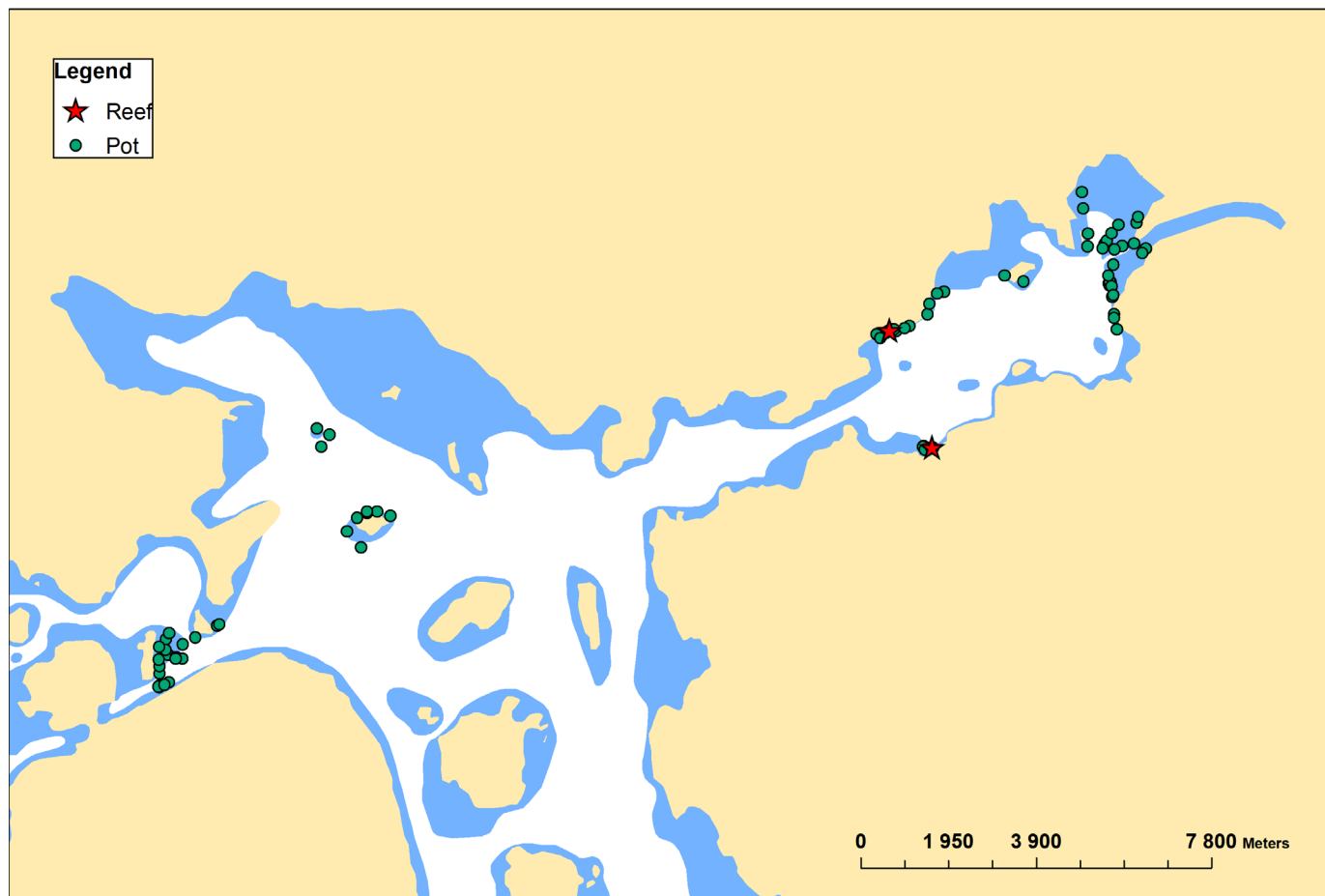


Märkning 2021



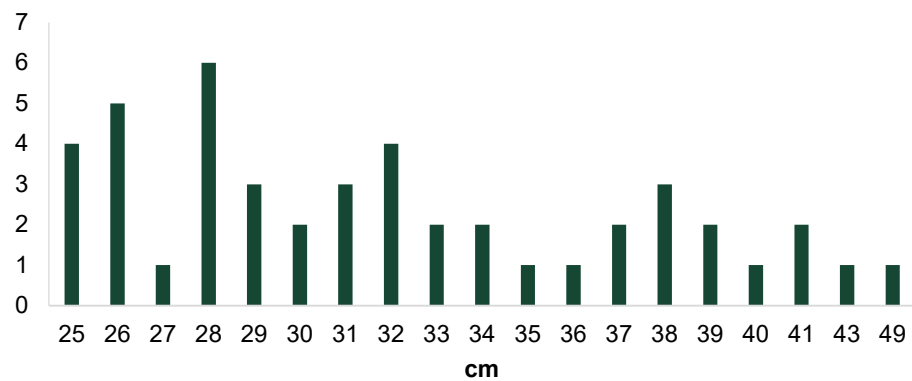
Område	Antal burar
Rev_Nord	56
Rev_Syd	64
Byfjorden övrigt	93
Havstensfjorden	70

Fishing with pots



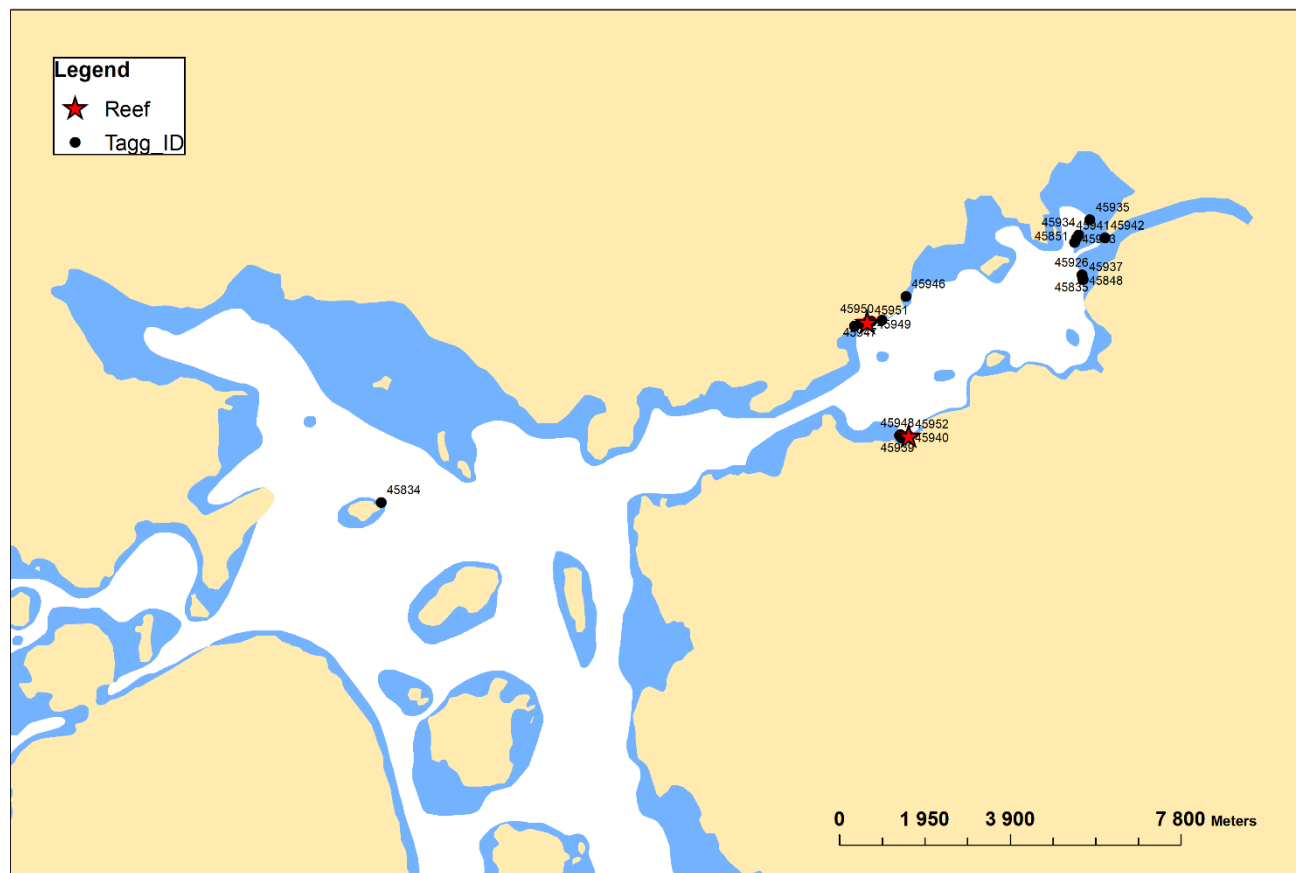
Märkning 2021

Längdfördelning märkt torsk



	April	Oktober	Summa
Antal torsk	37	36	73
Märkt torsk	18	28	46
Antal hummer	12	47	59
Märkt hummer	0	6	6

Tagged cod and lobster



Resultat nov/dec 2021

	Fröland Nord	Fröland Syd	Kasebukten	Kråkan (Havsten)	Rev_Nord	Rev_Syd	Skeppsviken	Sum
1. Inga detektioner	1	0	4	1	0	0	3	9
2. Försvinner ur matris inom 5 dygn	0	1	0	0	4	4	0	9
3. Lämnar Byfjorden	0	0	1	0	6	4	1	12
4. Försvinner ur matris efter >3 månader	0	0	0	0	2	2	0	4
5. Stannar inom matris i Byfjorden	0	0	0	0	6	3	0	9
6. Stannar vid bron	0	0	1	0	1	1	0	3
Totalsumma	1	1	6	1	19	14	4	46

Resultat Nov/Dec 2021

	25-30 cm	%	31-35 cm	%	36-40 cm	%	41-50 cm	%	SUM
1. Inga detektioner	4	19%	2	17%	0	0%	3	75%	9
2. Försvinner ur matis inom 5 dygn	3	14%	4	33%	2	22%	0	0%	9
3. Lämnar Byfjorden	5	24%	4	33%	3	33%	0	0%	12
4. Försvinner ur matris efter >3 månader	4	19%	0	0%	0	0%	0	0%	4
5. Stannar inom matris i Byfjorden	3	14%	1	8%	4	44%	1	25%	9
6. Stannar vid bron	2	10%	1	8%	0	0%	0	0%	3
SUM	21		12		9		4		46

Rev Syd - Bållevik

Showing All Detections

☐ Day/Night Shading



Group Detections By:

- Transmitters
- ☒ Transmitters (39)
 - ☐ A69-1602-45824
 - ☐ A69-1602-45825
 - ☐ A69-1602-45831
 - ☐ A69-1602-45832
 - ☐ A69-1602-45833
 - ☐ A69-1602-45835
 - ☐ A69-1602-45836
 - ☐ A69-1602-45849
 - ☐ A69-1602-45852
 - ☐ A69-1602-45853
 - ☐ A69-1602-45854
 - ☐ A69-1602-45855
 - ☐ A69-1602-45856
 - ☐ A69-1602-45857
 - ☐ A69-1602-45918
 - ☐ A69-1602-45919
 - ☐ A69-1602-45920
 - ☐ A69-1602-45921
 - ☐ A69-1602-45922
 - ☐ A69-1602-45923
 - ☐ A69-1602-45924
 - ☐ A69-1602-45925
 - ☐ A69-1602-45927
 - ☐ A69-1602-45928
 - ☐ A69-1602-45929
 - ☐ A69-1602-45930
 - ☐ A69-1602-45931
 - ☐ A69-1602-45936
 - ☐ A69-1602-45938
 - ☐ A69-1602-45939
 - ☐ A69-1602-45940
 - ☐ A69-1602-45941
 - ☐ A69-1602-45943
 - ☐ A69-1602-45944
 - ☐ A69-1602-45945
 - ☐ A69-1602-45948
 - ☐ A69-1602-45949
 - ☐ A69-1602-45950

2021-04-15

2021-07-29

2021-11-12

|< <<

Zoom In

Zoom Out

Detail

>> >|

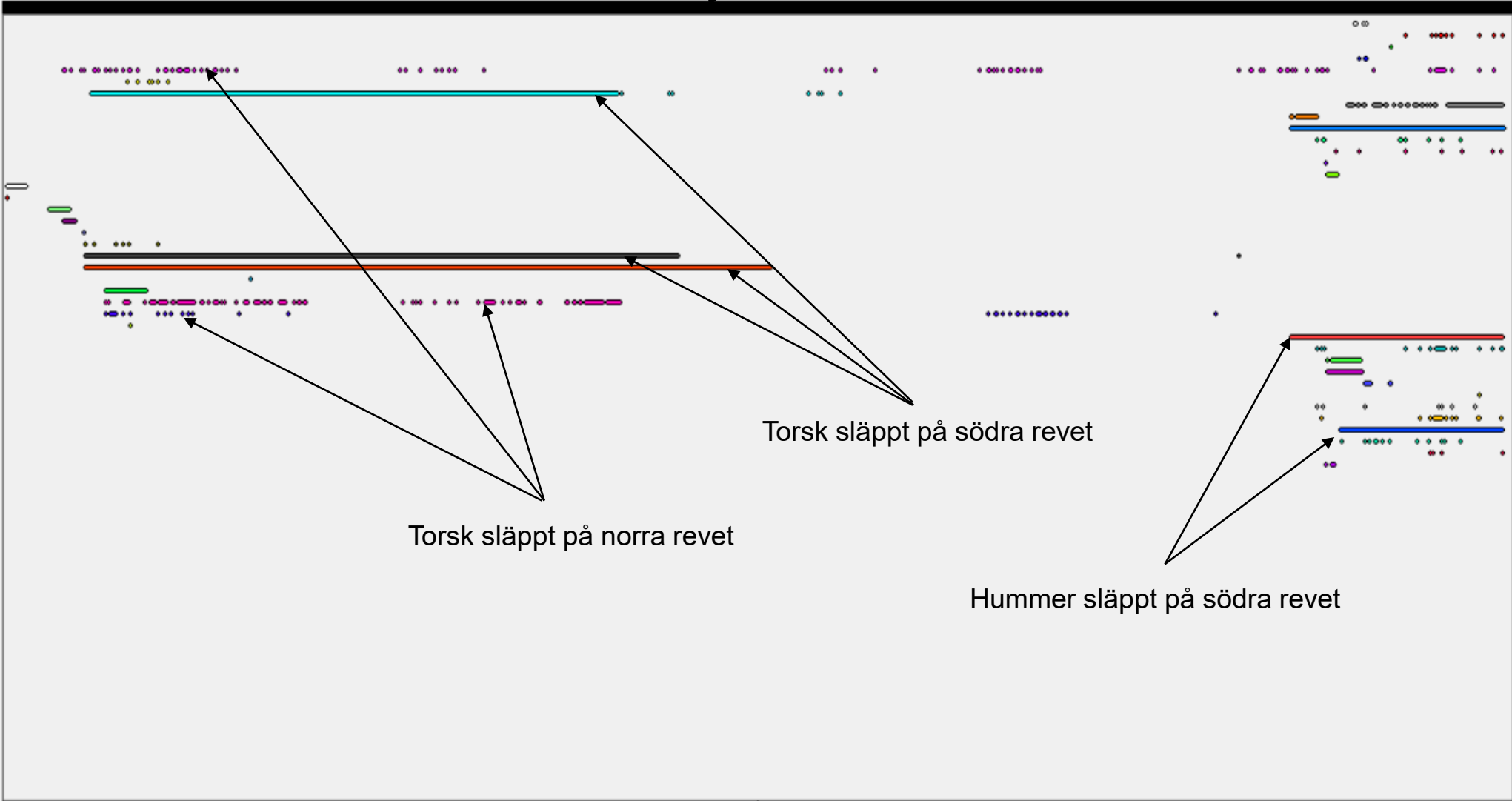


16:27:12 UTC

Rev Syd - Bållevik

Showing All Detections

☐ Day/Night Shading



Torsk släppt på södra revet

Torsk släppt på norra revet

Hummer släppt på södra revet

Group Detections By:

Transmitters

Transmitters (39)

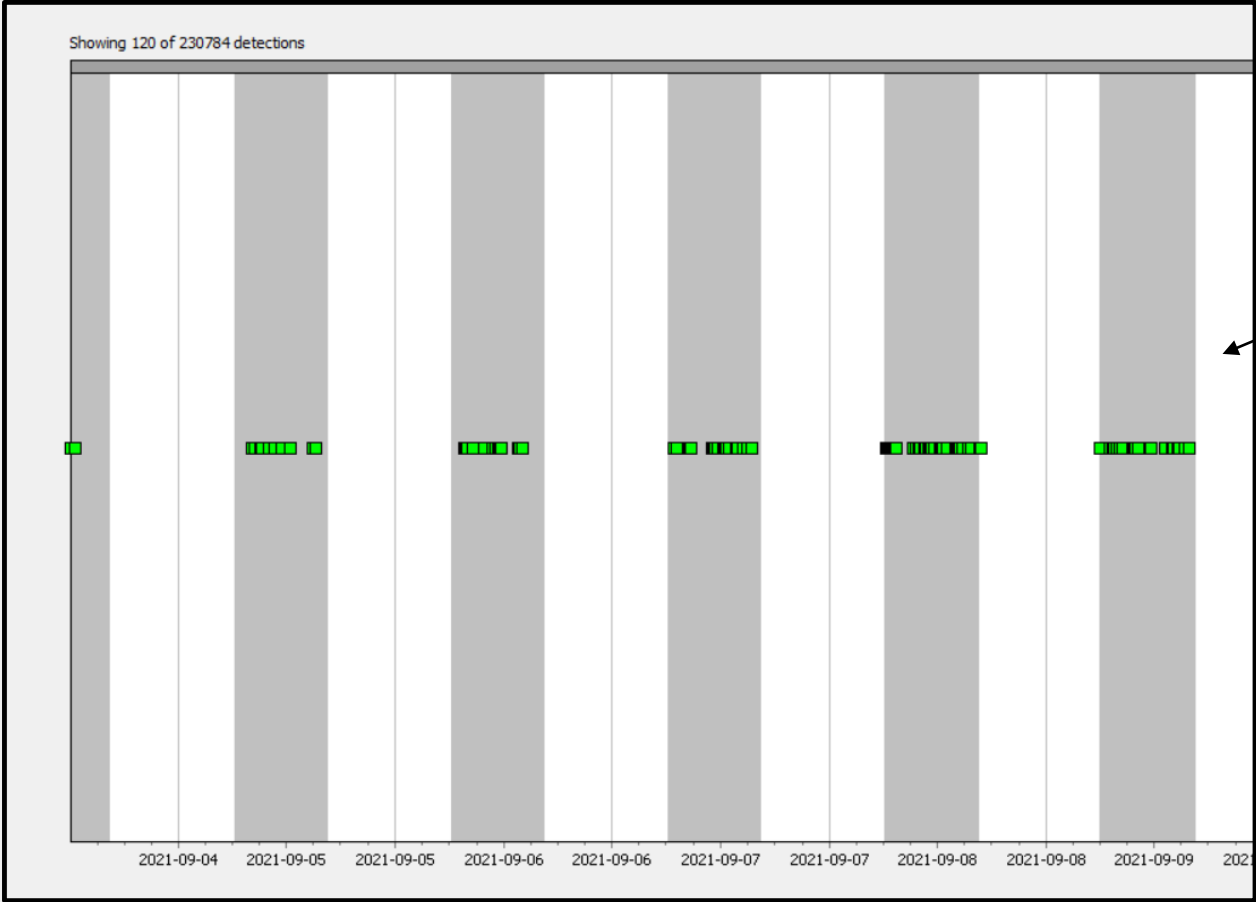
- ☐ A69-1602-45824
- ☐ A69-1602-45825
- ☐ A69-1602-45831
- ☐ A69-1602-45832
- ☐ A69-1602-45833
- ☐ A69-1602-45835
- ☐ A69-1602-45836
- ☐ A69-1602-45849
- ☐ A69-1602-45852
- ☐ A69-1602-45853
- ☐ A69-1602-45854
- ☐ A69-1602-45855
- ☐ A69-1602-45856
- ☐ A69-1602-45857
- ☐ A69-1602-45918
- ☐ A69-1602-45919
- ☐ A69-1602-45920
- ☐ A69-1602-45921
- ☐ A69-1602-45922
- ☐ A69-1602-45923
- ☐ A69-1602-45924
- ☐ A69-1602-45925
- ☐ A69-1602-45927
- ☐ A69-1602-45928
- ☐ A69-1602-45929
- ☐ A69-1602-45930
- ☐ A69-1602-45931
- ☐ A69-1602-45936
- ☐ A69-1602-45938
- ☐ A69-1602-45939
- ☐ A69-1602-45940
- ☐ A69-1602-45941
- ☐ A69-1602-45943
- ☐ A69-1602-45944
- ☐ A69-1602-45945
- ☐ A69-1602-45948
- ☐ A69-1602-45949
- ☐ A69-1602-45950

2021-04-15 2021-07-29 2021-11-12

Rev Syd - Bållevik

Showing All Detections

☐ Day/Night Shading



Fisk från rev_nord födosöker i närheten av rev_syd på natten

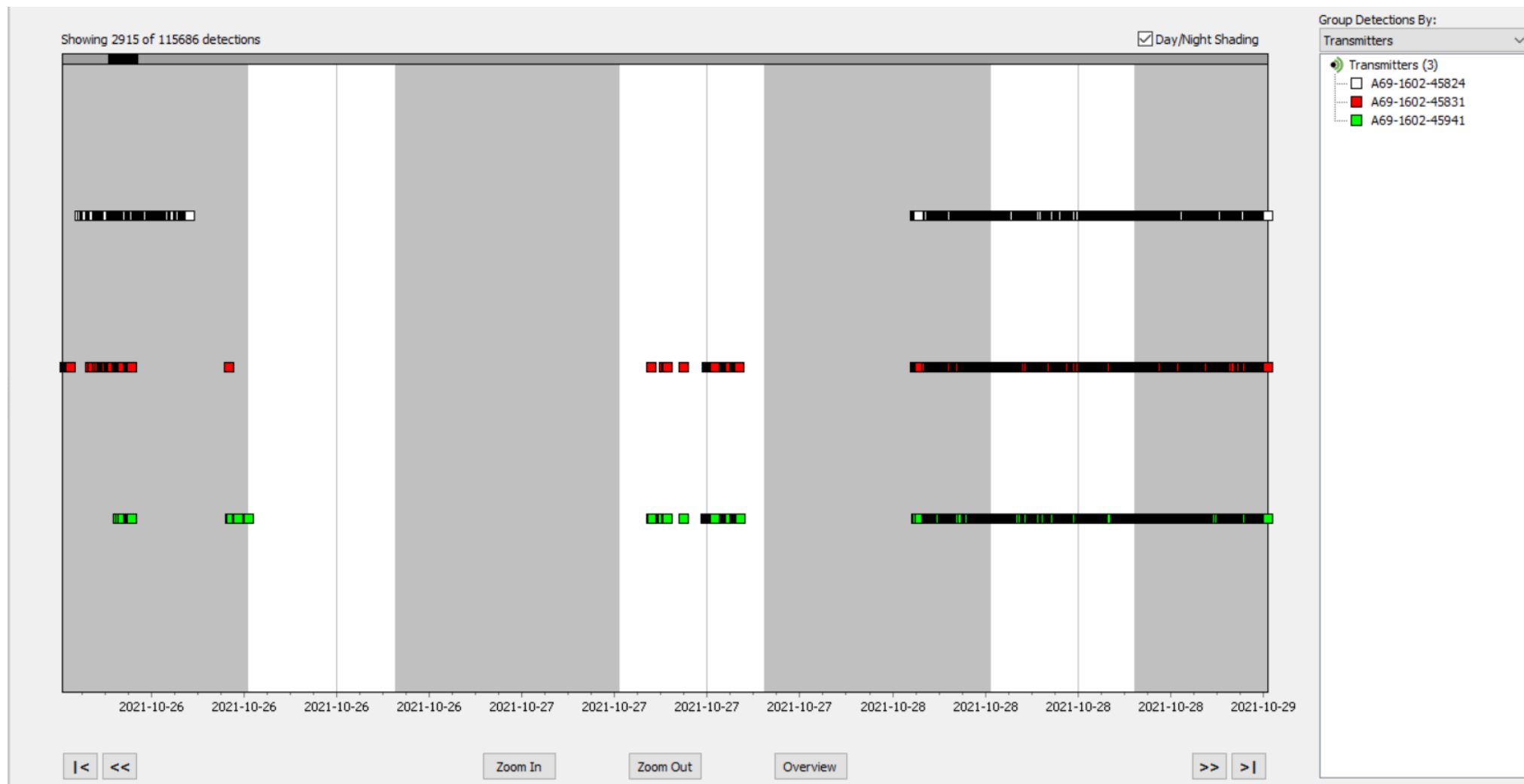
Group Detections By:

Transmitters

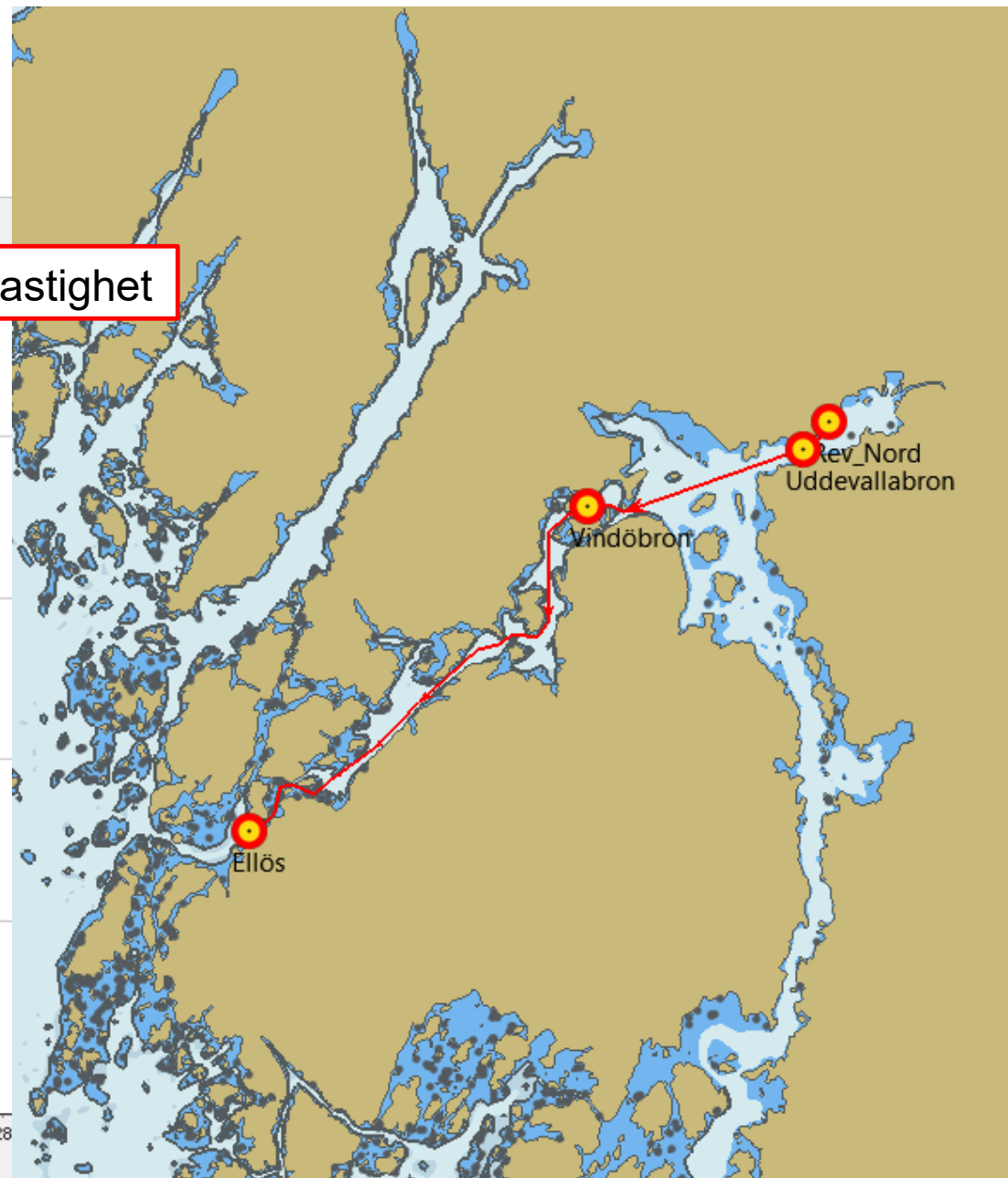
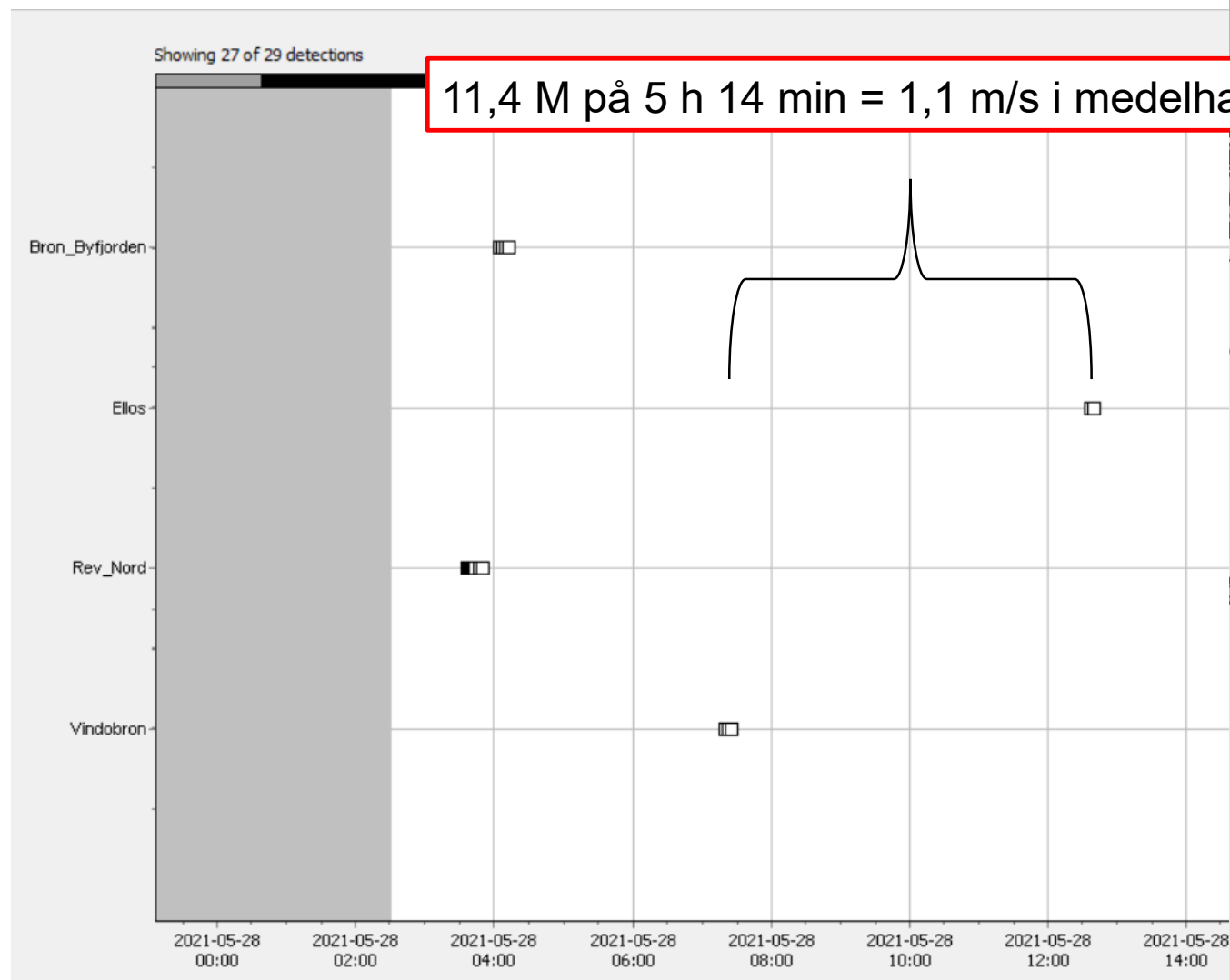
Transmitters (39)

- ☐ A69-1602-45824
- ☐ A69-1602-45825
- ☐ A69-1602-45831
- ☐ A69-1602-45832
- ☐ A69-1602-45833
- ☐ A69-1602-45835
- ☐ A69-1602-45836
- ☐ A69-1602-45849
- ☐ A69-1602-45852
- ☐ A69-1602-45853
- ☐ A69-1602-45854
- ☐ A69-1602-45855
- ☐ A69-1602-45856
- ☐ A69-1602-45857
- ☐ A69-1602-45918
- ☐ A69-1602-45919
- ☐ A69-1602-45920
- ☐ A69-1602-45921
- ☐ A69-1602-45922
- ☐ A69-1602-45923
- ☐ A69-1602-45924
- ☐ A69-1602-45925
- ☐ A69-1602-45927
- ☐ A69-1602-45928
- ☐ A69-1602-45929
- ☐ A69-1602-45930
- ☐ A69-1602-45931
- ☐ A69-1602-45936
- ☐ A69-1602-45938
- ☐ A69-1602-45939
- ☐ A69-1602-45940
- ☐ A69-1602-45941
- ☐ A69-1602-45943
- ☐ A69-1602-45944
- ☐ A69-1602-45945
- ☐ A69-1602-45948
- ☐ A69-1602-45949
- ☐ A69-1602-45950

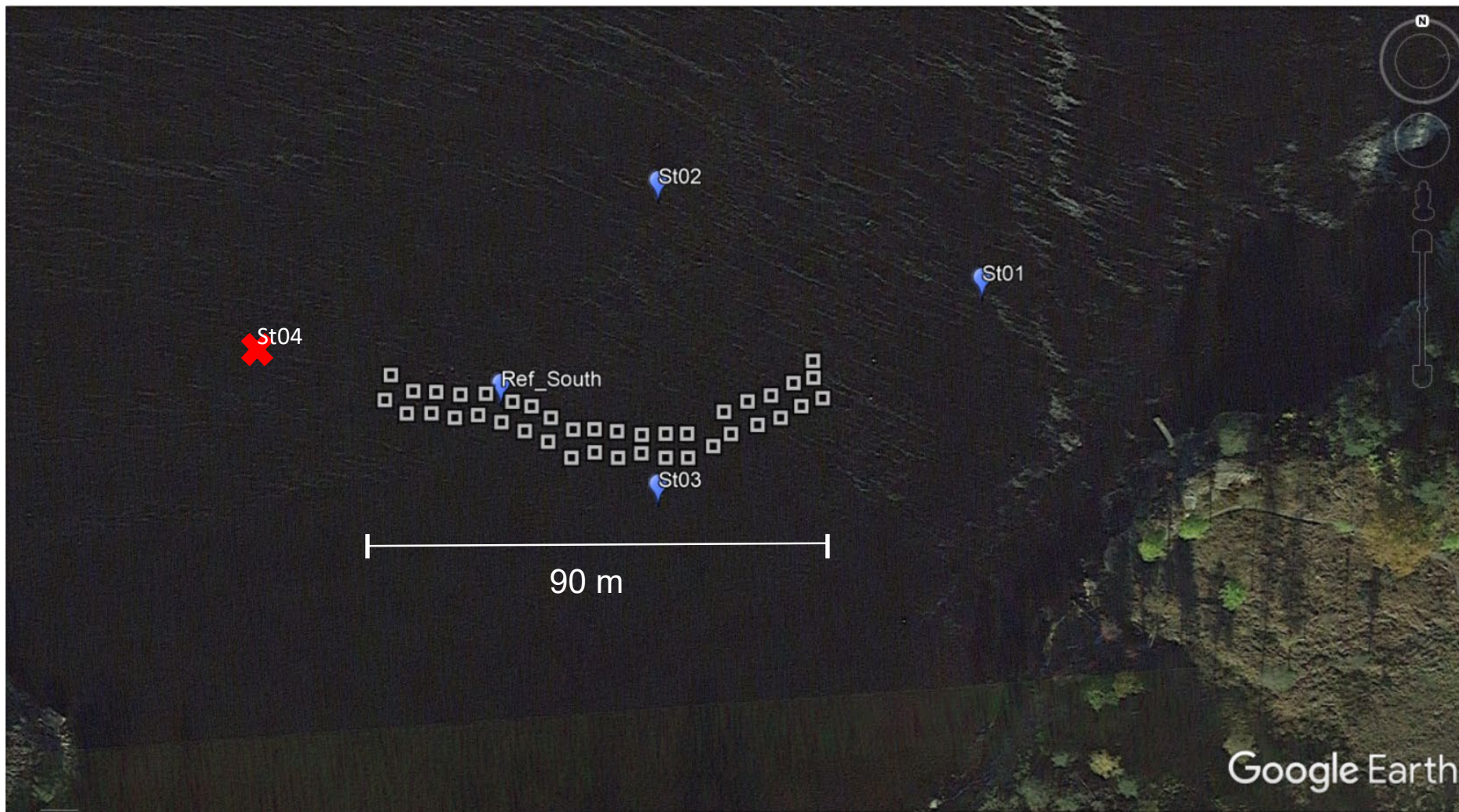
3 märken (en från rev_syd, en från rev_nord och en från kasebukten) kommer samtidigt till Uddevallabron den 28 okt 2021 – och är sen stationära (senaste avläsning 11 april 2022)



Märke 927 (torsk 30 cm) går ut i Ellösefjorden den 28 maj.

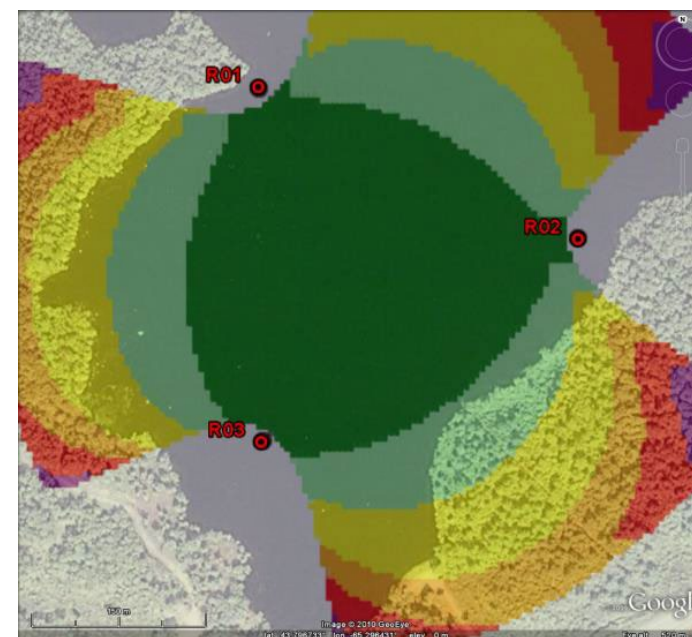
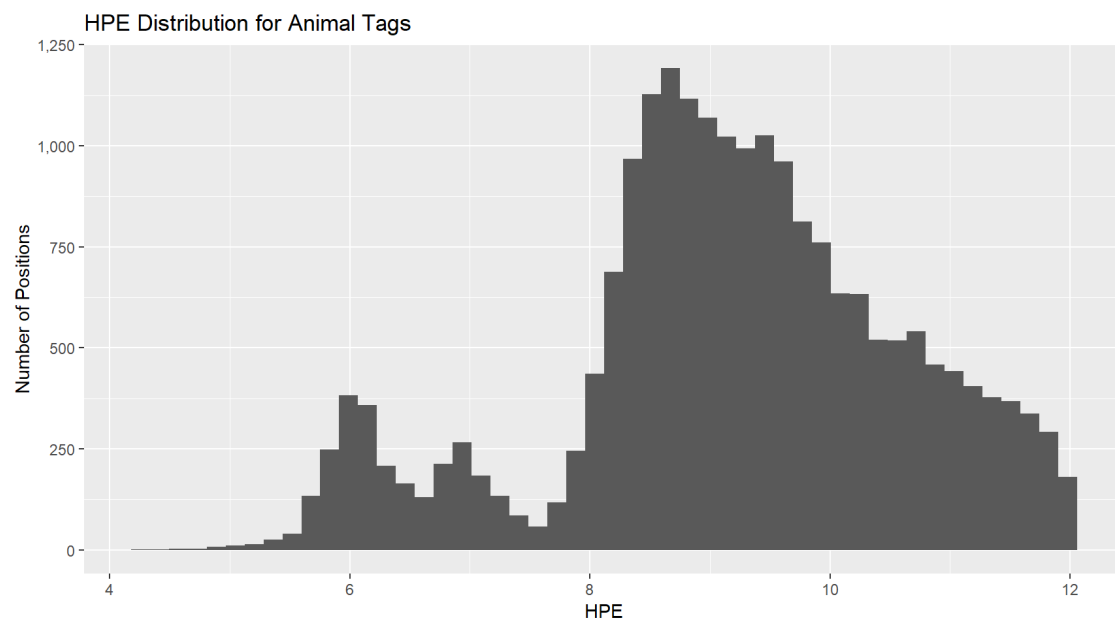


VPS rev_syd: 2021-06-10 – 2021-11-12

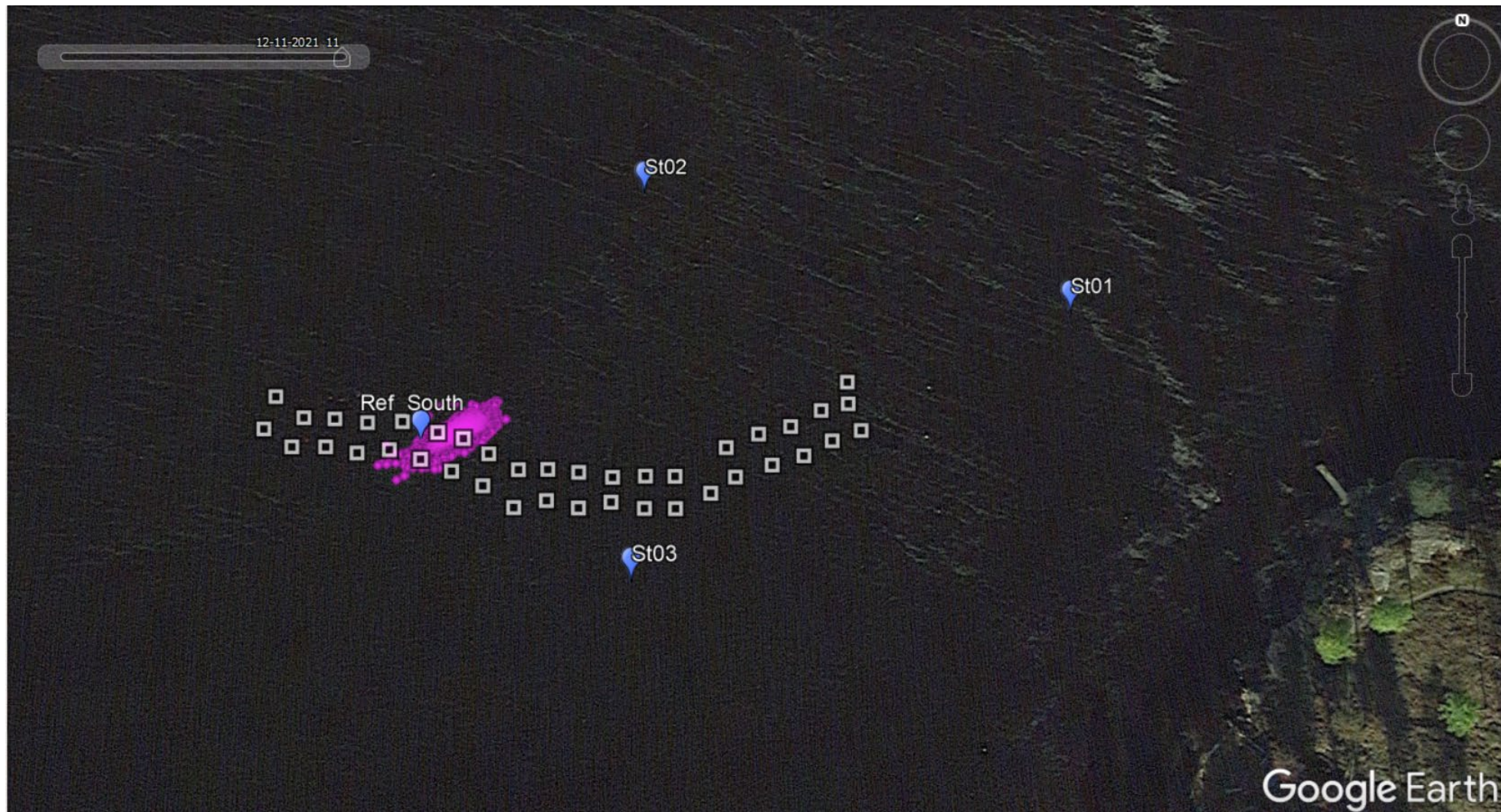


VPS rev_syd: 2021-06-10 – 2021-11-12

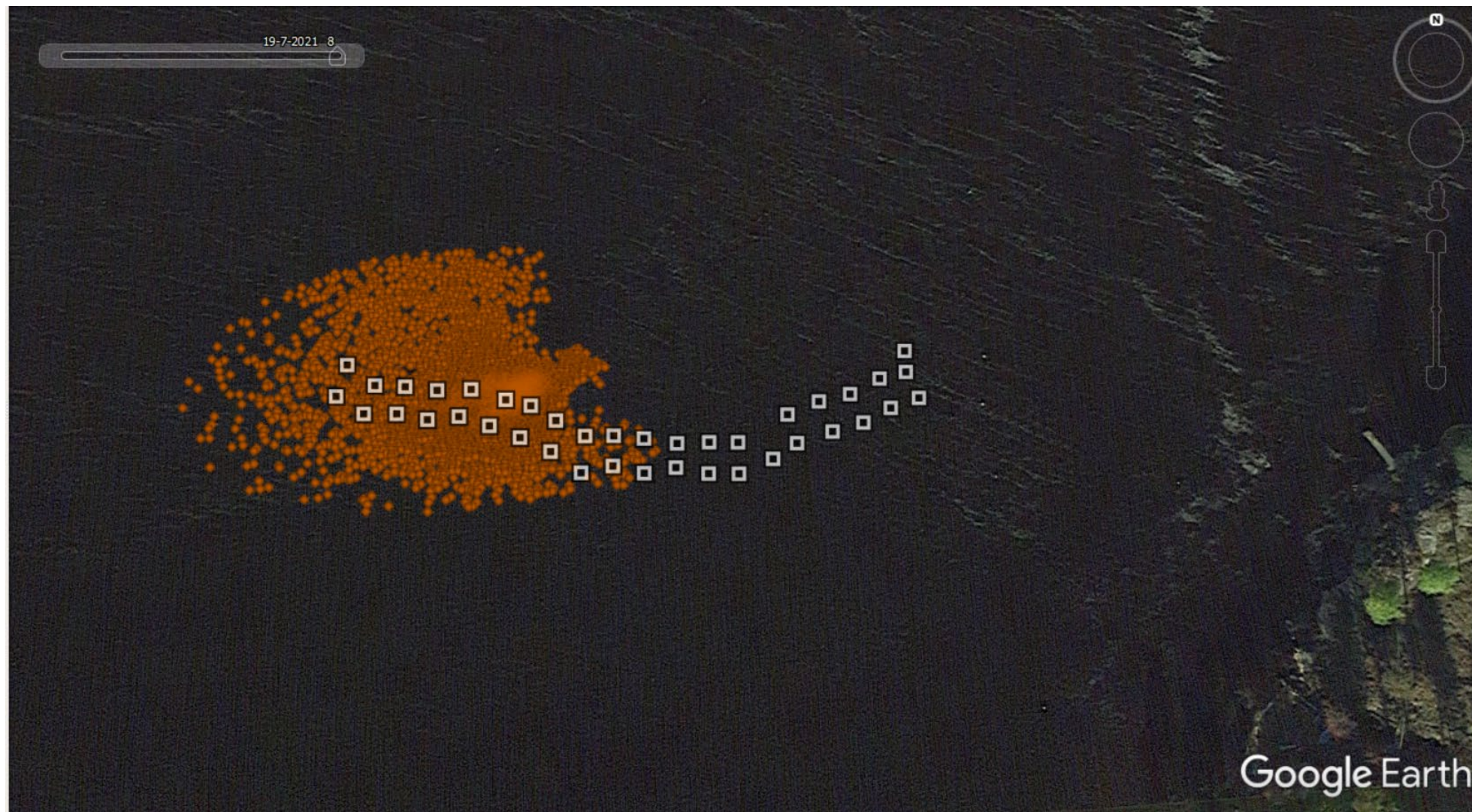
HPE - predictor of error potential, with higher values of HPE indicating higher error potential.



Beräknad pos för ref_märke under 6 månader ($N = 19\,732$)



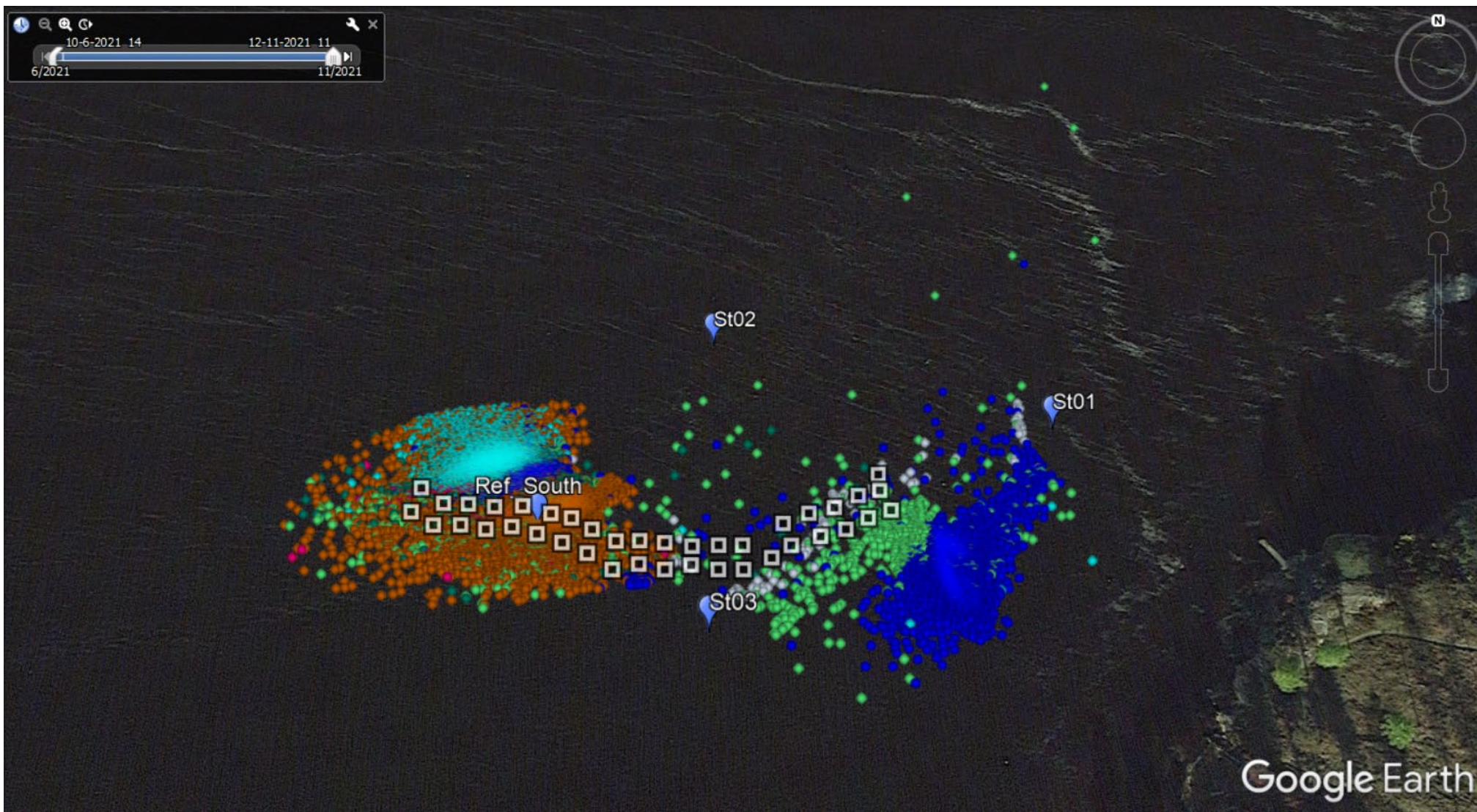
Torsk_ID 924: 2021-06-10 – 2021-07-19



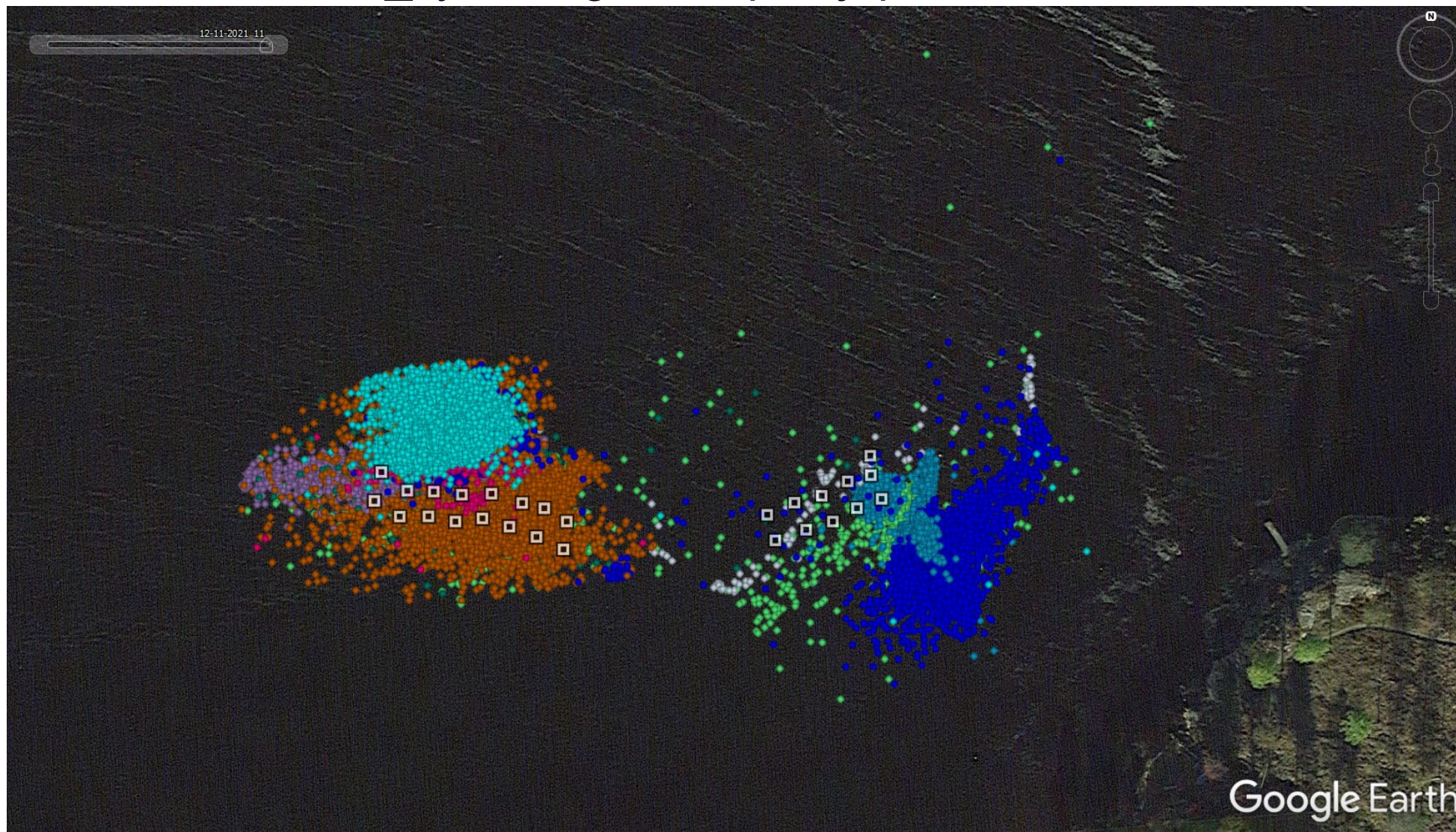
Torsk 942 försvinner från matris på morgonen den 19 juli



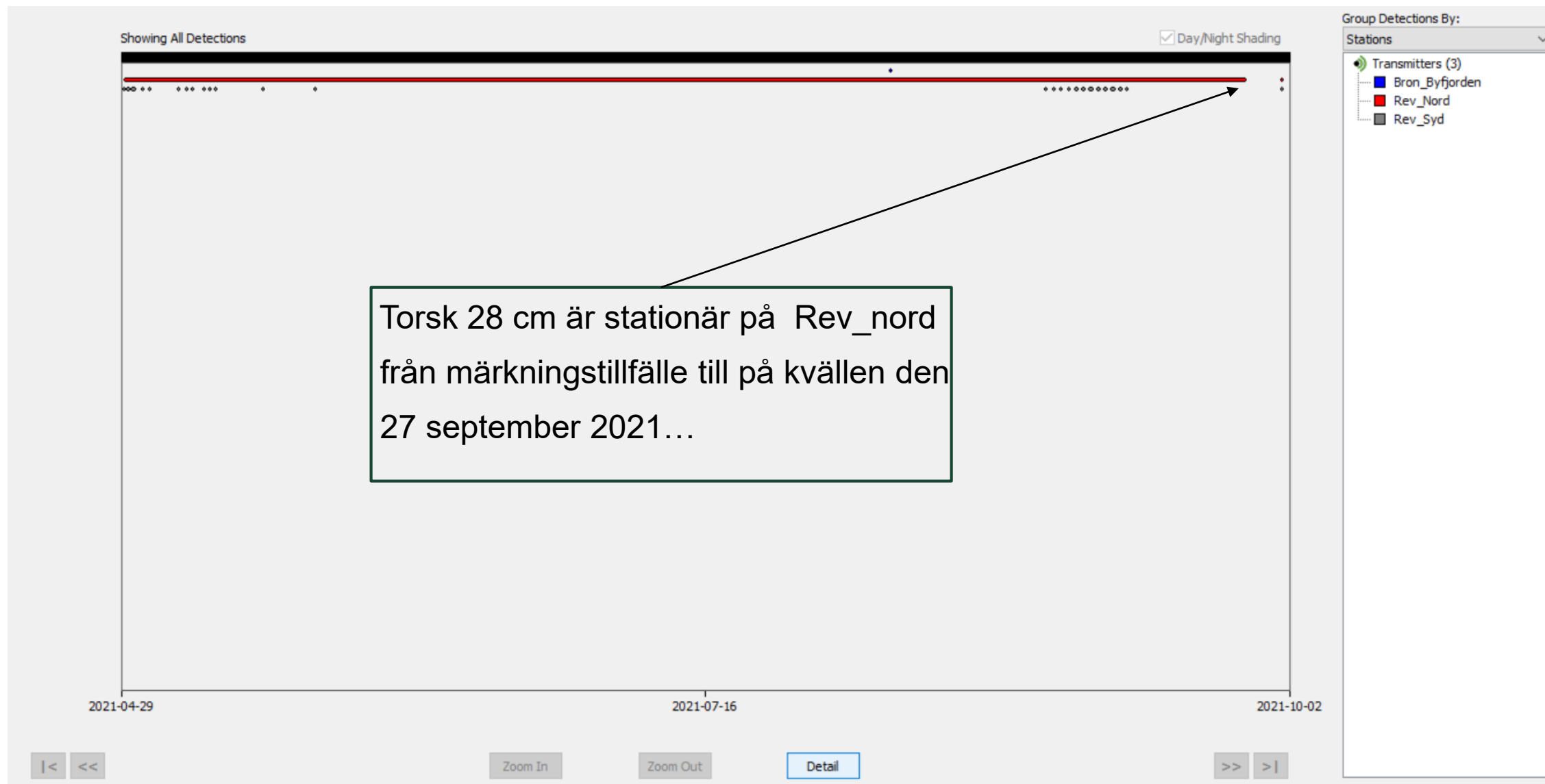
Positionering för samtliga torskar 10 juni – 12 nov ($N = 79\,474$)



Stora delar av rev_syd har glidit ut på djupare vatten



(Nu även pos för 2 hummrar)



Bohusläningen Sep 2020

"Kö till hummerhotellet som nu ska byggas ut i Byfjorden"



Foto: Lars-Olof Axelsson

Resultat från biotelemetri efter 12 månader från första märkningstillfälle

Hur och i vilken omfattning nyttjar torsk de artificiella reven i Byfjorden?

Stannar märkta individer på eller i anslutning till revet hela året?

- Av de individer som märktes på reven och stannade inom matris i > 5 dygn ($N=25$) har 10 lämnat Byfjorden (40 %), 7 är kvar i anslutning till reven (28 %), och 8 är misstänkt predation/bifångst (32 %).

Har individer "revir" på reven som de återvänder till?

- Sannolikt ja. De individer som befinner sig i anslutning till reven uppehåller sig i stor utsträckning på samma position under stora delar av dygnet

Använder individer reven för födosökning och/eller skydd?

- Individer lämnar generellt reven flera gånger per dygn, sannolikt för födosökning

Kvantifiera predation/dödlighet?

- Baserat på rörelsemönstret för de individer som stannade inom revens matris (15 individer) så har över 50 % av de märkta torskarna troligen utsatts för predation/bifångst.



Preliminära slutsatser från utvärderingen

- Baserat på inventering med stereo-BRUV, fiske med burar och individuella rörelsemönster så är de artificiella reven funktionella i de avseendet att de utgör ett attraktivt habitat för torsk
- På grund av den korta tid som förflutit sen reven sjösattes så går det för närvarande inte att avgöra om denna åtgärd bidrar till främja återhämtningen av lokal torsk, dvs bidra med ny och ökad produktion av fisk
- Utifrån nuvarande resultat så går det inte heller att utesluta att denna åtgärd inte främjar återhämtningen av kustnära torsk utan istället ökar dödligheten genom att ansamla kvarvarande individer inom ett begränsat område med hög predation och hög risk för bifångst i hummerfisket.



Fortsättning följer..

- VPS analys för Rev_Nord
- Genetisk analys som möjligen kan härledas till beteende-kategorier
- Utökad märkning av individer av torsk även på naturliga hårbottenar
- Ekosystemeffekter?

